

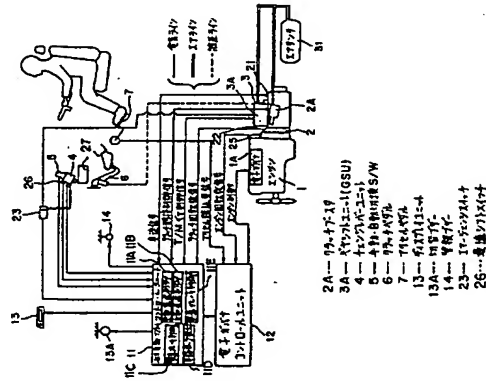
(21)出願番号	特開平5-68727	(71)出願人	00000288 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目3番8号 志賀 信秀 東京都港区芝五丁目3番8号 工業株式会社内 井理士 真田 有
(22)出願日	平成5年(1993)3月19日	(72)発明者	志賀 信秀 東京都港区芝五丁目3番8号 工業株式会社内 井理士 真田 有
(74)代理人	井理士 真田 有	(73)発明者	志賀 信秀 東京都港区芝五丁目3番8号 工業株式会社内 井理士 真田 有

(54)【発明の名称】 セミオートマチック式変速機装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、車両に設けられ、遠隔操作による
ミオートマチック式変速機装置に、製造コスト増や
装置の大型化を招かず、かつ、緊急時のエンジン停止を確
保できるようにすることを目的とする。

【構成】 クラッチ用アクチュエータ2Aと、変速機
のギヤシフト用アクチュエータ3Aと、該変速機の変速機
を自動で遠隔にシフトする自動シフトモードと該変速機
を遠隔選択マッピングに基づいて自動的にシフトする自動
シフトモードとを切り替えるための手動・自動選択操作
手段5と、シフト操作手段4と、これらの手段の設定に
応じて上記のアクチュエータを遠隔的に制御する制御
手段11とをそなえ、緊急ブレーキ操作時に自動的にク
ラッチ機構2の接合を解除する制御を行なう緊急ブレ
ーキ制御部11Eを設けるように構成する。



操作が行なわれていると判断するように設定されている
ことを特徴とする、請求項1記載のセミオートマチック
式変速機装置。

【請求項3】 該車両の車輪のロック状態を検出する車
輪ロック検出手段と、該クラッチペダルによるクラッ
チ機構の遠隔操作を検出するクラッチ断接検出手段とを
そなえ、

該緊急ブレーキ時制御部が、該クラッチ機構の接合解除
の制御信号出力中に、該車輪ロック検出手段及び該クラ
ッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該車輪がロッ
ク状態でないこと又は該クラッチ機構が遠隔操作されて
いることを条件に、該緊急制御信号の出力を停止して該
クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰
させるように設定されていることを特徴とする、請求項
1又は2記載のセミオートマチック式変速機装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、手動操作による変速機
のシフト指令を電気信号としてギヤシフト用アクチュエ
ータに伝達してこのギヤシフト用アクチュエータを遠隔
操作しながら変速シフトする自動シフトモードと、車両
の走行状態に応じた自動変速シフトを行なう自動シフト
モードとをそなえた、セミオートマチック式変速機装置
に関する、特に、クラッチ機構の切離し操作を行なわずに
急制動操作を行なう所謂緊急ブレーキ操作時に、エンジ
ン停止を回避できるように考慮した、セミオートマチッ
ク式変速機装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 バスやトラック等の大型車では、未だに
手動変速機が主流となっているが、このような手動変速
機では、一般に、運転席側のチェンジレバー（＝シフト
操作手段）と、エンジンの出力部に付設された変速機と
を、いずれも機械式のもので構成して、このチェンジレ
バーと変速機とをコントロールロッド等のリンク機構で
機械的に連結した構造になっている。

【0003】 このような機械式の変速機では、シフト時
のギヤ機構の駆動を、ドライバのシフト操作力に頼って
おり、ドライバには所要の操作力が要求される。このた
め、特に、市街地走行時のように頻りにシフト操作を要
求される場合には、このシフト操作が、ドライバにとっ
て大きな負担となる。そこで、変速機におけるギヤの噛
合状態のシフトのための駆動を行なうアクチュエータを設
けて、このアクチュエータを電気信号を介して遠隔操作
するようにした遠隔操作式の変速機装置が開発された。
【0004】 即ち、アクチュエータとしては、例えば空
気圧や油圧等を駆動源として電磁式で制御弁を制御する
ことで、変速機におけるギヤの噛合状態のシフトを行な
えるようなものとする。この一方で、チェンジレバーを
操作するとこれに応じて所要の電気信号を出力するよう
に構成する。そして、チェンジレバーからの信号を受け

て変速機のアクチュエータ側の制御弁に所要の電気信号を出力して、該制御弁を制御するように構成する。

【0005】これによって、単にチェンジレバーを操作するだけの小さな力で、シフトを行なえるようになり、シフト操作に関するドライバの負担が軽減される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、シフト操作に関するドライバの負担を更に軽減するには、自動変速機を採用すればよい。この自動変速機は、小型車の場合には、クラッチに代えてトルクコンバータを採用したものが主流になっているが、バスやトラック等の大型車では、駆動トルクの伝達量が大きくトルクコンバータの負担が過大となるので、手動変速機と同様に、クラッチを自動的に断接するアクチュエータを設けて、クラッチペダルを踏むことなく、変速シフトを行なえるようにしている。

【0007】しかしながら、クラッチの断接時には、車両の変速ショックやエンジン停止を招き易いので、これらの不具合を回避できるように、クラッチの断接動作を適切に行なうことが必要となる。例えば、クラッチをミートする際には、エンジンの回転状態を調整しながら、徐々にクラッチミートをなす。クラッチの入力側と出力側との回転状態が徐々に接近するように制御する必要がある。【0008】このような要求を満たすには、クラッチを断接するアクチュエータ自体が複雑なものになったり、このアクチュエータの制御が複雑なものになるなど、製造コストの大幅な増加や装置の大型化を招いてしまう。ところで、変速機が高速段の場合には、クラッチミートに複雑な制御が要求されず、例えば例えばオン・オフ制御のように単純にクラッチの断接を行なうことも可能である。

【0009】そこで、上述の課題を解決する手段とし、変速機が高速段の場合にだけ自動変速を行なえるようにして、変速機がこのような高速段よりも低い時には手動変速のみに変速するように構成することが考えられる。特に、変速機が高速段の場合には、自動変速モードと手動変速モードとのうちの好みの変速モードを選択できるようにすると、ドライバに好都合である。

【0010】ところで、一般に、手動変速機をそなえた車両では、ブレーキを操作させて車速が低下したら、ドライバがクラッチを切らないとエンジン停止（エンスト）を招く。一方、自動変速機では、ドライバのクラッチ操作が不要なので、ブレーキを操作させて車速が低下した場合も、ドライバのクラッチ操作を必要としないエンストを回避できる。

【0011】手動変速機をそなえた車両では、制動に伴うエンストの回避は、ドライバの操作に頼らざるをえない。しかし、緊急ブレーキ（このような緊急ブレーキのことを、パニックブレーキともいう）時にはドライバに

心理的な余裕がなくなるので、このクラッチ切操作を忘れてしまう場合がある。特に、上述のように、自動変速モードと手動変速モードとを選択できるようにすると、制動に伴ったエンスト回避のためのクラッチ切操作は、自動変速モードのときには必要ないが、手動変速モードのときには必要になる。そのため、ドライバが、手動変速時にクラッチ切操作を忘れてはならないことが想定され、上述の緊急ブレーキ時には、クラッチ切操作を忘れてしまうおそれが一層強くなる。

【0012】本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、自動変速モードと手動変速モードとを選択できるようなして、製造コストの大幅な増加や装置の大型化を招くことなく、シフト操作に関するドライバの負担を軽減できるようにしながら、緊急ブレーキ時のエンスト回避も自動的にに行なえるようにした、セミオートマチック式変速機装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置は、車両用のエンジンの出力側に設けられたクラッチ機構と、クラッチペダルの作動に応じて該クラッチ機構を断接駆動するとともに、電気信号に応じて作動して該クラッチ機構を断接駆動するクラッチ用アクチュエータと、該クラッチ機構を介して該エンジンから入力される駆動力をよめる回転速度を複数の変速段で変速しうるギヤ機構をよめた変速機と、電気信号に応じて作動して該変速機のギヤ機構の噛合状態を切り替へるが該変速機を所要の状態でシフトするギヤシフト用アクチュエータと、該変速機を手動でシフトする手動シフトモードと、該変速機を自動的にシフトする自動シフトモードとを、選択的に切り替へるための手動・自動選択操作手段と、該変速機を手動シフトするための操作を行なう操作手段であって、該操作に応じて信号を出力するシフト操作手段と、該エンジンの負荷状態を検出するエンジン負荷検出手段と、該車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、該手動・自動選択操作手段、該シフト操作手段及び該走行状態検出手段からの信号に基づいて、該クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力してその動作を制御する制御手段とをそなえ、該制御手段が、該手動シフトモードで選択された、該アクセル指令手段及び該シフト操作手段からの信号に応じて該ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力して、該ギヤシフトによる手動変速制御を行なう、手動変速機と、該自動シフトモードで選択された、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段からの検出信号に応じて、変速段選択マップを参照しながら、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段から、該エンジンモードを選択し、クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ対応する指令信号を出力して、クラッチ断接動作とギヤシフト動作とクラッチ接合動作とを制御することで自動変速制御を行なう、自動

一キ制御部では、この緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の噛合を解除するように該クラッチ用アクチュエータに制御信号を出力する。これにより、急制動時には、自動的にクラッチ機構の切り離しが行なわれ、緊急ブレーキ時のエンジンの停止が回避される。

【0018】また、請求項2記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、該緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が規定値以上であるとき緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断する。このとき、緊急制動が規定値に実行されたうえで、クラッチ機構の切り離しが行なわれる。また、請求項3記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、車輪ロック検出手段により該車両の車輪のロック状態が検出され、クラッチ断接検出手段により該クラッチペダルによる該クラッチ機構の断接操作が検出される。そして、該緊急ブレーキ判断部では、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該クラッチ機構の噛合解除の制御信号出力中に、該車輪がロック状態でないとき又は該クラッチ機構が断接操作されたときに、該緊急制動信号の出力を停止する。これにより、該クラッチ機構は、該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰する。

【0019】

【実施例】以下、本発明の一実施例として、セミオートマチック式変速機装置について説明する。図1はその模式的な構成図、図2はそのシフト操作手段（チェンジレバー）を示す斜視図、図3はそのシフト操作手段（チェンジレバー）のシフトパターンを示す図、図4はそのクラッチ用アクチュエータ及びギヤシフト用アクチュエータを示す模式的な構成図、図5、6はその制御主体の流れ（メインルーチン）を示すフローチャート、図7はそのフィニガー変速制御の流れ（フィニガー変速ルーチン）を示すフローチャート、図8はその自動変速制御の流れ（自動変速ルーチン）を示すフローチャートである。

【0020】この実施例のセミオートマチック式変速機装置は、車両に設けられたディーゼルエンジン1に接続されており、図1に示すように、エンジン1の出力部に設けられたクラッチ機構2と、変速機本体（セミ自動トランスミッション本体）3と、セミ自動トランスミッション3用の制御手段（セミ自動トランスミッションユニット）11と、エンジン1の電子ガバナ1A用の制御手段（電子ガバナコントロールユニット）12とをそなえている。

【0021】なお、エンジン1は、ディーゼルエンジンであり、上述のように電子制御がバタ（電子ガバナ）1Aをそなえている。クラッチ機構2は、クラッチ用アクチュエータとして機能するクラッチブースタ2Aを付設されており、このクラッチブースタ2Aはエアアシストク

変速機用遠隔操作制御部とをそなえて構成され、緊急ブレーキ操作の有無を判断する緊急ブレーキ判断手段と、該緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の噛合を解除するように該クラッチ用アクチュエータに緊急制御信号を出力する緊急ブレーキ時制御部とが設けられていることを特徴としている。

【0014】また、請求項2記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置は、請求項1記載の構成に加え、該緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が規定値以上であるとき緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するように設定されていることを特徴としている。また、請求項3記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置は、請求項1又は2記載の構成に加えて、該車両の車輪のロック状態を検出する車輪ロック検出手段と、該クラッチペダルによる該クラッチ機構の断接操作を検出するクラッチ断接検出手段とをそなえ、該緊急ブレーキ時制御部が、該クラッチ機構の噛合解除の制御信号出力中に、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該車輪がロック状態でないとき又は該クラッチ機構が断接操作されていることを条件に、該緊急制動信号の出力を停止して該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰するように設定されていることを特徴としている。

【0015】

【作用】上述の請求項1記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、まず、手動・自動選択操作手段を通じて、変速段を手動でシフトする手動シフトモードと該変速機を自動的にシフトする自動シフトモードとのいずれかを選択する。そして、ここで、手動シフトモードで選択されたら、シフト操作手段を通じて手動でシフト操作が行なわれると、このシフト操作手段から操作に成した指令信号が出力される。そして、ギヤシフト用アクチュエータでは、この指令信号に応じて、変速機のギヤ機構を駆動する。

【0016】また、このときには、クラッチ用アクチュエータは、クラッチペダルの作動に応じてクラッチを断接駆動する。制御手段では、この信号に基づいて、ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号（電気信号）を出力する。ギヤシフト用アクチュエータは、この指令信号に応じて作動して、変速機のギヤ機構の噛合状態を切り替へるが該変速機を所要の状態にシフトする。

【0017】一方、自動シフトモードで選択されると、制御手段では、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段からの検出信号に応じて、変速段選択マップを参照しながら変速段を選択し、クラッチ用アクチュエータ及びギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力する。そして、クラッチ機構の切り離し操作を行なわずに、緊急制動を行なう所謂緊急ブレーキ操作が行なわれると、緊急ブレーキ判断手段がこれを判断する。緊急ブレ

WNポジションとが1列に並んだ1型シフトパターンになっている。このうち、Nポジション、Rポジション及びSポジションの各ポジションに入れた場合には、操作後にチェンジレバー4 Aから手を離してもこの位置でチェンジレバー4 Aが停止する。UPポジション及びDOWNポジションでは、チェンジレバー4 Aから手を放すとSポジションに自動的に戻るようになっている。

【0034】したがって、シフト操作時以外には、チェンジレバー4 Aは、N（ニュートラル）又はS（走行）のポジションにあり、このチェンジレバー4 Aの位置から、選択されている減速段を認識できない。そこで、この装置では、セミ自動T/Mコントロールユニット11の装置では、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの信号を受けて、ディスプレイユニット13で、現在の減速段の表示、即ち、1速、2速、3速、4速、5速、6速、7速、R（リバース）、N（ニュートラル）の表示を行なうようになっている。また、ディスプレイユニット13では、自動変速インジケータランプの点灯又は消灯によりシフトモードが自動シフトモードか手動シフトモードかの表示を行なうようになっている。

【0035】そして、N、S、UP、DOWN、Rの各ポジションに応じて、指令番号を出力するようになっている。なお、各ポジションの間の過渡的なポジションでも、指令番号を出力するようになっている。つまり、SポジションとUPポジションとの間、SポジションとDOWNポジションとの間では、Sポジションに属した指令番号が出力され、NポジションとRポジションとの間、NポジションとSポジションの間では、Nポジションに属した指令番号が出力されるようになっている。つまり、UP、DOWN、Rの指令番号は、チェンジレバー4 Aがこれらのポジションに入ったときに指令番号がされ、過渡的なポジションでは、第1にNポジション番号が優先されて、第2にSポジション番号が優先されるようになっている。

【0036】また、チェンジレバーユニット4には、チェンジレバー4 Aの操作時に操作反力を付与する機構（反力付与機構）27が設けられており、この反力付与機構では、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの指令番号に応じて、反力を付与する状態と反力を付与しない状態とを切り替えることができるようになっている。この反力付与機構27は、UP、DOWN、Rのシフトポジションへの操作時に、このUP、DOWN、Rの近傍でS又はNのポジション側へ向かう反力を付与する機構である。そして、N、Sのポジションの近傍では、反力が生じないように、セミ自動T/Mコントロールユニット11を通じて制御される。

【0037】また、チェンジレバー4 Aは、手動変速モードでは通常の減速シフトに用いられるが、自動変速モードに切り換わった際には、シフトマップの切替操作のために用いることができるようになっている。つまり、自動変速モードに切り換わった際には、まず、ノーマルシ

ールユニット11とがそれぞれ接続されている。なお、アクセル踏込量センサ24はアクセルペダル7に付設される。そして、手動・自動切替スイッチ5を通じて手動シフトモードが選択されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介して、チェンジレバーユニット4からの指令に基づいて、ギヤシフトユニット3 Aが選路操作されるようになっている。この場合、チェンジレバーユニット4を通じて減速シフト操作している、操作時に極めて小さな操作力でシフト操作できるもので、この制御をフィンガータッチ制御又はフィンガー制御といい、手動シフトモードに代えて、フィンガータッチシフトモードともいう。

【0031】また、手動・自動切替スイッチ5を通じて自動シフトモードが選択されると、一定の条件下で、自動シフトモードが実施され、自動シフトモード時には、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介して、各ポジションの減速段に基づいて、ギヤシフトユニット3 A及びクラッチブラスター2 Aが選路操作され、電子ガバナコントロールユニット12を介して、各ポジションの減速段に基づいて、電子ガバナ1 Aが選路操作されるようになっている。なお、上述の一定の条件とは、減速段が第4速～第7速の高減速に設定している走行状態のことであり、このように、高減速を選択しただけで自動シフトモードを実施するのは、以下の理由による。

【0032】つまり、クラッチの断接時には、車両の減速ショックやエンジン停止を招き易いが、これはクラッチが低減速を選択されているときには生じやすいが、クラッチが高減速を選択されているときには生じにくい。したがって、クラッチが低減速のときに、減速ショックやエンジン停止を回避するべくクラッチ圧を極めて微妙に調整する必要がある。必然的にクラッチブラスター2 Aが複雑なものとなり、その制御も複雑なものになる。しかし、クラッチが高減速のときには、クラッチの断接動作を単純なオンオフ操作だけで行なうことができる。そこで、ここでは、クラッチブラスター2 Aの構造の複雑化やその制御の複雑化を回避できるように、自動シフトモードの実施条件を、高減速の選択しうる走行状態のときとしているのである。

【0033】ところで、チェンジレバーユニット4は、図2に示すように、比較的ショートストロークのチェンジレバー4 Aをそなえており、このチェンジレバー4 Aの側面に手動・自動切替スイッチ5が設置されている。このチェンジレバー4 Aのシフトパターンは、図3に示すようになっている。N（ニュートラル）と、R（リバース）と、非シフト位置としてのS（走行）と、シフトアップ指令位置としてのUP（シフトアップ）と、シフトダウン指令位置としてのDOWN（シフトダウン）との、5つのポジションをそなえ、通常走行時の使用シフトパターンは、SポジションとUPポジションとDO

【0026】車輪ロック検出手段11 Dは、車両の車輪のロック状態を検出するが、ここでは、車速（車輪速度）が規定値未満になったらロック状態でありと判断するようになっている。緊急ブレーキ時制御部11 Eは、緊急ブレーキ判断手段11 Cからの情報に基づいて、緊急ブレーキ操作時には他の制御に優先して、自動的にクラッチ機構2の接合を解除するようにギヤシフトユニット（クラッチ用アクチュエータ）3 Aに緊急制御信号を出力するものである。これにより、緊急ブレーキ時にドラライがクラッチペダル6を踏み忘れたら、自動的にクラッチ機構2が接合を解除されて、エンジン停止が回避されるようになっている。

【0027】なお、緊急ブレーキ時制御部11 Eは、緊急のクラッチ制御の機構が必要となると、この制御を終えて、通常のクラッチ制御、つまり、クラッチペダル6の操作に対応したクラッチ機構の断接制御に復帰するようになっている。ここでは、車輪ロック検出手段11 D及びクラッチペダルの操作状態を検出するクラッチスイッチ（図示略）からの情報に基づいて、車輪がロック状態から非ロック状態に復帰しているとき、又は、クラッチペダル6が踏み込まれているときに、緊急のクラッチ制御を解除するように設定されている。これにより、通常のブレーキング状態になったら、緊急のクラッチ制御が解除されるようになっている。

【0028】なお、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、自動変速制御時の目標とする減速段を、エンジン負荷としてのアクセルペダル踏込量又はスロットル開度と車速とからマップにより設定するようになっているが、ブレーキペダルの踏込時と、ブレーキペダルは踏み込んでいないが慣性ブレーキが作動状態にある時と、ブレーキペダルも踏み込まれずに慣性ブレーキも作動状態にない時（通常走行時）との、各走行状態に応じてシフトマップ（減速段選択マップ）が設けられており、各走行状態に応じて減速シフトマップが選択される。また、通常走行時には、更に3種の減速シフトマップMAPが用意されている。

【0029】つまり、通常減速時シフトマップmap1としてマップmap1N、map1P、map1Eとが用意されており、マップmap1Nが標準的なシフトマップ（ノーマルシフトマップ）であるのに対して、マップmap1Pはこのノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジンの高回転域を利用して大きなエンジン出力を得られるようにしたパワーシフトマップであり、マップmap1Eはノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジン回転域域域を利用して経済的にエンジン回転を遅くするようにしたエコノミーシフトマップである。【0030】また、電子ガバナコントロールユニット12には、電子ガバナ1 A、アクセル踏込量センサ24、エンジン回転センサ25及びセミ自動T/Mコントロール

1からのエアの供給状態に応じて、クラッチ機構2を断接駆動する。

【0022】減速段本体3は、前進7段・後進1段の減速段を有しており、ギヤシフト用アクチュエータとしてのギヤシフトユニット（GSU）3 Aを付設されている。このギヤシフトユニット3 Aは、減速段本体3のギヤ機構の噛合状態を切り替えるが、減速段を所要の状態にシフト駆動する。そして、これらの電子ガバナ1 A、クラッチブラスター2 A及びギヤシフトユニット3 Aは、セミ自動T/Mコントロールユニット11及び電子ガバナ1 Aからの信号を受けて、ディスプレイユニット13を通じて制御されるようになっている。

【0023】セミ自動T/Mコントロールユニット11には、シフト操作手段としてのチェンジレバーユニット4、手動・自動変速操作手段としての手動・自動切替スイッチ（又は自動変速スイッチ）5、最速シフトモード設定手段としての最速シフトスイッチ26、車速センサ21、クラッチスイッチ（図示略）、トランスミッションギヤセンサ（図示略）及びクラッチ回転検出センサ22、電子ガバナコントロールユニット12、エマージェンシスイッチ23、表示手段としてのディスプレイユニット13、モード切替時に信号（ビープ音）を発生する切替ブザー13 A及び警報ブザー14がそれぞれ接続されている。

【0024】このセミ自動T/Mコントロールユニット11には、手動シフトモード時には、クラッチペダル6及びシフト操作レバーとしてのチェンジレバー4 Aからの信号に応じてギヤシフトユニット3 Aへ指令番号を出力して、選路操作による手動変速制御を行なう。手動変速用選路操作制御部11 Aと、自動シフトモード時には、走行状態検出手段としての車速センサ21及びエンジン負荷センサとしてのアクセルペダル7の踏込量センサ7 Aからの検出信号に応じてクラッチブラスター2 A及びギヤシフトユニット3 Aへ指令番号を出力して、クラッチ断接動作とギヤシフト動作とクラッチ接合動作とを制御することによって自動変速制御を行なう。自動変速用選路操作制御部11 Bとがそなえられている。

【0025】さらに、セミ自動T/Mコントロールユニット11には、緊急ブレーキ判断手段11 Cと、車輪ロック検出手段11 Dと、緊急ブレーキ時制御部11 Eとがそなえられている。緊急ブレーキ判断手段11 Cは、ブレーキスイッチ（図示略）等によりブレーキ操作の有無にかかると同時に、車速センサ又は前後加速度センサ等の車両の減速度（減速変化率）に検定値を受けて、ブレーキ操作時に、車両の減速度が規定値（閾値）以上であると緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するように設定されている。なお、この閾値とは、十分に大きな値であって、車輪がロック又はロックに近い状態となるようなブレーキ操作を、緊急ブレーキ操作と判断するようになっている。

【0059】このとき、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミSSIONギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、これをセミ自動T/Mコントロールユニット11から出力された指令変速段（目標変速段）と比較して、選択変速段が指令変速段と一致するとシフト動作が完了したと判断する。このチェンジレバ4Aのシフト時には、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジレバ4Aに反力を与え続けるが、シフト動作が完了すると、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジレバ4Aの反力を除去するようになっている。

【0060】車両の停止状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがNポジションからSポジションへシフト指令されると、これだけでは変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N状態（中立状態）に保持されるが、これに続いて、SポジションからUPポジション又はDOWNポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11で、車速センサ21の検出情報に基づいて、車速に応じた最適な変速段が設定される。そして、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、第2変速ポジションへ切り替えられるようになっている。

【0061】車両の停止状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがNポジションからSポジションを経て、DOWNポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、第1変速ポジションへ切り替えられるようになっている。

【0062】これらの第2変速ポジションや第1変速ポジションへのシフト時にも、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミSSIONギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、これをチェンジレバ4Aのシフト時に、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジレバ4Aに反力を与えて、シフト動作が完了すると、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジレバ4Aの反力を除去するようになっている。

【0063】なお、上述のRポジションや第2変速ポジションや第1変速ポジションへの各シフトにおいて、シフト動作が完了する前に、チェンジレバ4AをNポジションへ戻すようにすると、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N状態（ニュートラル状態）に戻されるようになっている。また、車両の停止状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがSポジション又はRポジションからNポジションへシフト指令されると、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N

状態（中立状態）に切り替えられるようになっている。【0064】一方、車両の走行状態（前進走行状態）には、変速機本体3のRポジションへのシフトが禁止されている。つまり、車両の走行状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがNポジションからRポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11からは、この指令に応じたシフト値は出力されず、警告ブザー14に作動信号が出力されて、警告音でドライバに警告が寄せられるようになっている。

【0065】車両の走行状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがNポジションからSポジションへシフト指令されると、これだけでは変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N状態（中立状態）に保持されるが、これに続いて、SポジションからUPポジション又はDOWNポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11で、車速センサ21の検出情報に基づいて、車速に応じた最適な変速段が設定される。そして、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、最適な変速段ポジションへ切り替えられるようになっている。

【0066】車両の走行状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがSポジションからUPポジションへシフト指令されると、Sポジションでニュートラル状態であった場合を除いて、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、現変速段が既に最高変速段（第7変速）に設定されていない限り、現変速段よりも1段階高い変速段を設定する。そして、このセミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの設定した変速段に对应する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、現変速段よりも1段階高い変速段のポジションへシフトアップされるようになっている。

【0067】車両の走行状態でクラッチペダル6の踏込中に、チェンジレバ4AがSポジションからDOWNポジションへシフト指令されると、Sポジションでニュートラル状態であった場合を除いて、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、現変速段が既に最低変速段（第1変速）に設定されていない限り、現変速段よりも1段階低い変速段を設定する。そして、このセミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの設定した変速段に对应する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、現変速段よりも1段階低い変速段のポジションへシフトダウンされる

ようになっている。

【0068】なお、上述のように、シフトアップ指令時に既に最高変速段（第7変速）に設定されている場合や、シフトダウン指令時に既に最低変速段（第1変速）に設定されている場合や、シフトダウン後にオーバランのおそれがある場合には、警報ブザー14に、作動信号が出力されて、警報音が寄せられるようになっている。これらの最適な変速段ポジションへのシフト時やシフトアップ時やシフトダウン時には、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミSSIONギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、このチェンジレバ4Aのシフト時に、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジレバ4Aに反力を与えて、シフト動作が完了すると、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジレバ4Aの反力を除去するようになっている。

【0069】また、シフト動作が完了する前に、チェンジレバ4AをNポジションやSポジションに戻してしまおうと、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、N状態（中立状態）に戻されるようになっている。この場合には、続いて、SポジションからUPポジション又はDOWNポジションへシフト指令されると、上述のように、車速に応じた最適な変速段に制御される。

【0070】さらに、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、車速信号やクラッチ回転回数信号と、これらから変速しようとする変速段とに基づいて、変速機のシフト動作を求め、シフト動作が所定値以上の高負荷時（例えば第2変速への切替時）には、電磁式3ウェイバルブ36Cを連通状態に制御してレデュcingバルブを低下レデュcingバルブ37Aから高圧レデュcingバルブ37Bに切り替えて、ギヤシフトユニット3Aでシフトのために用いる油圧を大きくしてシフト力を大きくさせるようになっている。

【0071】一方、手動・自動切替スイッチ5が自動シフトモードに設定されて且つ自動シフトモードの設定条件が満たされると、自動シフトモードとなる。この自動シフトモードの際に、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、電磁バルブ36E、36F（つまり、MVX、MVY）及びMVVA～MVVFの制御を以下のごとく行うとともに、電子ガバナ1Aを制御することで、エンジン2を介して電子ガバナ1Aを制御すること、エンジン2の作動状態の制御を以下のごとく行うようになっている。

【0072】なお、この自動モードでは、アクセルペダルの踏込量に応じた最適な変速段（これを目標変速段とする）を設定して、この目標変速段と実際の変速段とが異なっているときには、シフトダウンの場合のシフトダウン後の変速段でエンジン2のオーバランを招かない限り、次のようにしてシフト操作を行なう。

①まず、アクセル戻し制御を行なう。つまり、アクセルペダルの操作状態に関係なくアクセルを戻すように制御する。即ち、電子ガバナコントロールユニット12では、通常、アクセルペダルの踏込量信号を受けて、この踏込量に対応して電子ガバナ1Aを制御してエンジン2の出力状態を調整する。しかし、この自動モードのシフト操作時には、踏込量信号に関係なく、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、アクセルを戻すように制御信号が出力されて、電子ガバナコントロールユニット12ではアクセルペダルの踏込量信号に代えてこのアクセル戻し信号によって、電子ガバナ1Aを制御するようになっている。

【0073】②アクセルが戻ったら、クラッチを切る。つまり、アクセルが戻ると（即ち、電子ガバナ1Aがアクセルが戻ったときに相当する状態になると）、電子ガバナコントロールユニット12からこれに応じた信号が出力されて、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、この信号を受けて、電磁式バルブ36Eに作動信号を出力して、電磁式バルブ36Eを作動させて、クラッチ2を解除状態（切）にする。

【0074】③クラッチが切れたら、ギヤをニュートラルへ戻す。つまり、クラッチスイッチから、クラッチが切れたことに対応する信号が出力されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、この信号を受けて、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、ニュートラル位置に戻される。

【0075】④ギヤがニュートラルへ戻ったら、目標変速段と前述とからクラッチの入出力回数の回差を所定範囲内になるように、エンジン2の回転数を調整する。つまり、トランスミSSIONギヤセンサから、ギヤがニュートラルへ戻ったことに対応する信号が出力されると、電子ガバナ1Aを制御する。

【0076】⑤この一方で、ギヤを目標変速段へシフトする。つまり、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVVA～MVVFのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、目標変速段へシフトされる。

⑥さらに、ギヤの目標変速段へのシフトが完了してエンジン2の回転数が所要の状態に制御されたら、クラッチを接合する。つまり、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミSSIONギヤセンサから現変速段を示す信号を受けて、この信号と指令信号とから、ギヤ

PM14に進み、上述と同様に、ステップM15、M16、M17を行なって、初期ステップに帰る。

【0096】チェンジレバー位置がS、U(UP)、D(DOWN)のいずれかになったとき、ステップM7に進み、エンジン回転数が所定値(600rpm)以下かどうかで判断される。エンジン回転数が所定値以下ならば、ステップM8に進んで、切替プザー13Aに指令値を出力して、プザー(ピッチ)を鳴らしてエンジンの停止を警告する。エンジン回転数が所定値以下でなければ、このような警告は行なわない。

【0097】そして、向例の場合も、ステップM9に進んで、ディスプレイユニット13の自動減速インジケータランプを点灯させ、続くステップM10で、制御フラグF INFLGが1の場合には、切替プザー13Aに指令値を出力して、プザー(ピッチ)を鳴らせることになり、自動シフトモードに切り換わったことをドライバに知らせる。

【0098】そして、ステップM11に進んで、自動減速ルーチンを実行しながら自動減速制御を行なって、ステップM12では、制御フラグF INFLGを0にして、初期ステップに帰る。この後、手動・自動切替スイッチ5が操作されなければ、制御フラグF INFLGは0なので、ステップM1からステップM13を経て、ステップM19に進む。ステップM19では、車速が所定値(ここでは、30km/h)以上あるかどうかで判断される。車速が所定値以上なければ、ステップM18に進んで、切替プザー3Aに指令値を出力して、フィングー減速に切り替えるようにプザー(ピッチ)を鳴らして警告する。車速が所定値以上であれば、このような警告は行なわない。この後、ステップM4に進んで、さらに、ステップM5、M6、M7(M8)を経て、ステップM9、M10、M11、M12で自動シフトモードにかかる動作を行なうか、又は、ステップM4、M5、M6のいずれかのステップから、ステップM14に進んで、ステップM14、M15、M16、M17で手動シフトモードのフィングー減速にかかる動作を行なう。このときには、制御フラグF INFLGが0なので、ステップM14で、切替プザー13Aに指令値を出力して、プザー(ピッチ)を鳴らせることで、手動シフトモードに切り換わったことをドライバに知らせる。

【0099】そして、自動シフトモードのときに、即ち、制御フラグF INFLGが0のときに、手動・自動切替スイッチ5が操作されると、ステップM1からステップM2でNモードを通って、ステップM14に進んで、ステップM14、M15、M16、M17で手動シフトモードのフィングー減速にかかる動作を行なう。このときにも、制御フラグF INFLGが0なので、ステップM14で、切替プザー13Aに指令値を出力して、プザー(ピッチ)を鳴らせることで、手動シフトモードに切り換わったことをド

ライバに知らせる。

【0100】このようにして、メインルーチン制御が行なわれるが、ここで、手動シフトモードの制御、即ち、フィングー減速制御の一例を図7のフローチャートを参照して、具体的に説明する。図7に示すように、まず、ステップF1で、各センサやスイッチ類からの信号をセミ自動T/Mコントロールユニット11に入力する。

【0101】そして、ステップF2で、クラッチペダルの踏み込みがどうかかを判断する。クラッチペダルの踏み込みがあったかどうかを判断する。クラッチペダルの踏み込みがなかったら、ステップF2からステップF60に進んで、フラグF Hを1に設定する。このフラグF Hはチェンジレバー4Aに反力を与えてもよいときに1とされ、制御開始時には、このフラグF Hは1に設定される。

【0102】そして、クラッチペダルの踏み込みがあるのと、ステップF2からステップF3に進んで、フラグF Hが1であるかが判断される。クラッチペダルを踏み込んだ初期には、フラグF Hは1なので、ステップF4に進んで、チェンジレバー4Aに反力を与えようとする状態になる。即ち、チェンジレバー4Aが所定の位置(UP、DOWN、R)の各ポジション付近)にシフトされると、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出力して、電磁式3ウェイバルブ36Aを通過状態にして反力を与えようとする状態になる。このため、ここで、チェンジレバー4AをUP、DOWN、Rの各ポジションに操作すると、ドライバは適当な操作反力を受けて、シフト操作をしている状態を得られる。

【0103】そして、ステップF5で、車両が走行状態か停止状態かが判断される。なお、この場合の走行状態とは前進走行状態であり、後退時は停止状態に含める。車両の始動時には、車両は当然停止しているのので、ステップF61に進み、これ以降のステップで、チェンジレバー4Aのポジションに応じて、シフト動作が行なわれる。

【0104】車両の始動時に、チェンジレバー4AがNポジションからSポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステップF74に進んで、フラグF Sが1であるかが判断される。このフラグF Sは、チェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへシフト動作をしている際に(即ち、シフト制御中に)1とされ、シフト動作にはいる前やシフト動作の完了後などには、0とされる。

【0105】なお、このフラグF Sが1の間は、設定されたシフト指令が実行される。始動時には、フラグF Sは0になっているので、ステップF74の後は、シフト制御は行なわないでメインルーチンへリターンする。以後、メインルーチンへのリターンを繰り返してリターンという。そして、停止時に、このSポジションからUPポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステ

ップF62、F70を経てステップF71に進んで、目標減速段SNCとして2速(2nd)を設定して、ステップF64に進んで、電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに対応する指令値を出力する。この2速指令時には、シフト力が大きくなるように、電磁式3ウェイバルブ36Cに、選定状態になるような指令値を出力する。

【0106】つまり、ステップF65に進んで、フラグF Sを1に設定して、ステップF66で、実際の減速段SNRが目標減速段SNCと等しいかどうかで判断されて、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなければ、リターンする。なお、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなることは、シフトが完了したことに相当する。

【0107】そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F70、F64、F65、F66のステップが繰り返されて、シフト指令が実行される。こうして、2速へのシフトが完了して、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF7に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出力して、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を抜く。

【0108】さらに、ステップF68でフラグF Hを0にして、ステップF69でフラグF Sを0にして、リターンする。また、停止時に、SポジションからDOWNポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステップF62、F70、F72を経てステップF73に進んで、目標減速段SNCとして1速(1st)を設定して、ステップF64に進んで、電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに対応する指令値を出力する。

【0109】つまり、ステップF65に進んで、フラグF Sを1に設定して、ステップF66で、実際の減速段SNRが目標減速段SNCと等しいかどうかで判断されて、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなければ、リターンする。そして、DOWNポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F70、F72、F73、F64、F65、F66のステップが繰り返されて、シフト指令が実行される。1速へのシフトが完了して、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF67に進んで、上述と同様に、チェンジレバー4Aの反力を除去する。そして、ステップF68でフラグF Hを0にして、ステップF69でフラグF Sを0にして、リターンする。

【0110】ただし、チェンジレバー4AがUPポジション又はDOWNポジションに切り替えられたが、シフ

ト動作の完了前に、チェンジレバー4AがSポジションへ戻ってしまったときには、フラグF Sが1であるので、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61を経て、ステップF74に進んで、この2速指令からステップF75に進み、目標減速段SNCとしてニュートラル値Nを設定して対応する指令値を電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに出力する。

【0111】さらに、ステップF76に進んで、減速段SNRが目標減速段SNC(ここではニュートラル値N)と等しいかどうかで判断されて、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなければ、リターンする。そして、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F74、F75、F76のステップが繰り返されて、ニュートラルへのシフトが完了して、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなると、ステップF76から、ステップF77に進んで、フラグF Sを0にして、リターンする。

【0112】また、停止時に、NポジションからRポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステップF62を経てステップF63に進んで、目標減速段SNCとしてリバースRを設定して、ステップF64に進んで、対応する指令値を電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに出力する。つまり、ステップF65に進んで、フラグF Sを1に設定して、ステップF66で、実際の減速段SNRが目標減速段SNCと等しいかどうかで判断されて、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなければ、リターンする。

【0113】そして、Rポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F63、F64、F65、F66のステップが繰り返されて、リバースへのシフトが完了して、減速段SNRが目標減速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF67に進んで、上述と同様に、チェンジレバー4Aの反力を除去する。そして、ステップF68でフラグF Hを0に、ステップF69でフラグF Sを0にして、リターンする。

【0114】勿論、この途中に、チェンジレバー4AがNポジションへ戻されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F70、F72、F74を経て、ステップF75に進んで、目標減速段SNCとしてニュートラルNを設定して対応する指令値を電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに出力する。そして、前述と同様に、減速段SNRが目標減速段SNC(ここではニュートラル値N)と等しくなると、ステップF76から、ステップF77に進んで、フラグF Sを0にして、リターンする。

【0115】チェンジレバー4AがRポジションに切り替えられたが、シフト動作の完了前に、チェンジレバー4AがNポジションへ戻されてしまったときにも、上述

と同様に動作する。このステップF75のニュートラルへのシフト後には、反力を除去するステップやブラッグF Hを0にするとステップが設けられていないので、UP、DOWN、Rの各ポジションへのシフトが完了しない限り、クラッチを踏み続けている間は、次の制動サイクルで、ステップF3で「Yoo」と判断されて、ステップF4に進んで、このステップF4で反力を付与しうろ値が出力される。したがって、クラッチを踏み続けながら、再び、UP、DOWN、Rの各ポジションへシフトしようとする場合には、上述と同様に、反力を付与され、勿論、UP、DOWN、Rの各ポジションへのシフトが完了すると、上述のように、ステップF67で、ブラッグF Hが0にされるので、ステップF4に進まず、反力を付与しうろ値が出力されない。したがって、この時には、クラッチを踏み続けながら、再び、UP、DOWN、Rの各ポジションへシフトしようとしても、反力が付与されない。

[0116] このようにして、変速段が2速又は1速の前速位置、又は、リバース（後進位置）にシフトされ、クラッチペダルの踏込を止めてクラッチ2を後続状態にし、車両の走行を開始すると、車両は、この設定された変速段のまま走行する。また、クラッチペダルの踏込を止めたことで、ステップF3からステップF60に進むと、ブラッグF Hを1に切り替えて、チェンジレバー4 Aに反力を付与しうろ値を与える。

[0117] そして、車速が所定範囲以上の走行状態で、ドライバがクラッチペダルを踏み込むと、前述と同様に、ステップF1、F2から、ステップF3を経て、ステップF4に進んで、チェンジレバー4 Aに反力を付与する。これにより、前述と同様に、チェンジレバー4 Aを操作すると、ドライバは適当な操作反力を受けて、シフト操作をしている感を得られる。

[0118] そして、チェンジレバー4 Aのポジションに応じて、シフト動作が行なわれる。つまり、まず、ステップF5で、車両が走行状態であると判断されて、ステップF6に進む。チェンジレバー4 Aは、走行時には通常Sポジションであるので、このSポジションのままでは、ステップF6から、ステップF50へ進む。

[0119] このステップF50では、ブラッグF Uが1か判断する。このブラッグF Uは、シフトアップ操作指令を開始した時点でシフト操作が完了していないとき1とされ、そうでないときは0とされる。シフトアップ操作でなければ、このブラッグF Uは0であり、ステップF51へ進む。このステップF51では、ブラッグF Dが1か判断する。このブラッグF Dは、シフトダウン操作指令を開始した時点でシフト操作が完了していないとき1とされ、そうでないときは0とされる。シフトダウン操作でなければ、このブラッグF Dは0であり、ステップF52へ進む。

[0120] このステップF52では、ブラッグF Bが1

か判断する。このブラッグF Bは、最速変速段へのシフト操作指令を開始した時点でシフト操作が完了していないとき1とされ、そうでないときは0とされる。シフト操作でなければ、このブラッグF Bは0であり、リターンする。ここで、ドライバが、チェンジレバー4 AをUP又はDOWNのポジションに操作すると、シフト操作を完了した場合には、シフトアップ又はシフトダウンを行なう。

[0121] 例えば、走行時に、チェンジレバー4 AがSポジションからUPポジションに切り替えられると、ステップF6から、ステップF7、F9を経てステップF10に進んで、ブラッグF Nが1であるかが判断される。このブラッグF Nは、チェンジレバー4 AがSポジションの時にNポジションであった場合に1とされ、そうでない場合、つまり、チェンジレバー4 AがSポジションの時にUP又はDOWNのポジションに操作された場合には0とされる。そして、ブラッグF Nが0のときには、1段ずつシフトアップ又はシフトダウンする通常のシフト動作を実行し、ブラッグF Nが1のときには、走行状態に最速変速段へ直接シフトするシフト動作を実行する。

[0122] つまり、通常は、チェンジレバー4 AをUP又はDOWNへのポジションに操作しなから最速段のシフトを行なうので、Sポジションの前にはチェンジレバー4 AはUP又はDOWNへのポジションにあって、Nポジションにはない。そこで、この時にはブラッグF Nが0となる。ブラッグF Nが0のときには、ステップF78に進んで、最速シフトスイッチ26がオンであるかが判断され、最速シフトスイッチ26がオンでなければ、ステップF11に進んで、前述のブラッグF Uが1であるかが判断される。また、最速シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF23に進む。

[0123] ステップF11では、チェンジレバー4 Aが切り替えられてはじめての制動サイクルでは、まだ、シフト操作指令が行なわれていないので、ブラッグUは1でないで、ステップF12に進んで、最速変速段SN Rが7速（7th）であるかが判断される。最速変速段SN Rが7速（7th）であれば、もうこれ以上はシフトアップできないので、ステップF8に進んで、警報ブザー14を鳴らして、警告する。当然、変速指令は行なわない。

[0124] 最速変速段SN Rが7速（7th）でなければ、ステップF13に進んで、最速変速段SN Rより一段下の最速変速段SN R+1を、シフト目標とする最速変速段NCに設定する。さらに、ステップF14に進んで、目標変速段SN Rへのシフト操作を行なう。つまり、電出バルブMVA-MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。そして、ステップF15でブラッグF Uを1に設定し、ステップF16でブラッグF Dを0に設定し、ステップF17でブラッグF Bを0に設定する。そして、

て、ステップF18で、最速変速段SN Rが目標変速段NCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、最速変速段SN Rが目標変速段NCになっていないので、リターンする。

[0125] そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F10、F11、F12、F13、F14、F15、F16、F17、F18のステップが繰り返され、シフト指令が行われる。シフトアップが完了して、最速変速段SN Rが目標変速段NCと等しくなる。ステップF18から、ステップF19に進んで、チェンジレバー4 Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制動信号を出力し、電出式3ウェイバルブ36 Aを排出状態にして反力を付与機構27を解除させてチェンジレバー4 Aの反力を抜く。

[0126] そして、ステップF20でブラッグF Hを0にして、ステップF21でブラッグF Uを0にして、さらに、ステップF22でブラッグF Nを0にして、リターンする。一方、このUPポジションに操作される前に、NポジションからSポジションへの操作が行なわれていれば、ブラッグF Nが1とされ、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9を経て、ステップF10からステップF23に進んで、前述のブラッグF Bが1であるかが判断される。また、最速シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF78からステップF23に進んで、前述のブラッグF Bが1であるかが判断される。

[0127] シフト操作指令が行なわれていないければ、ステップF24に進んで、現在の走行状態に最速変速段SN Rを車速情報等から演算する。この最速変速段SN Rには、シフトアップ時には、所要のエンジン回転数域内（この例では、600rpm以上で2300rpm以下）で、最上の最速変速段S_{Nmax}が設定される。つまり、エンジン回転数域内の下限回転数600rpm以上の範囲で、最上の最速変速段S_{Nmax}が設定されるのである。

[0128] そして、続くステップF25では、最速変速段SN Rを、目標変速段NCに設定する。さらに、ステップF26で、目標変速段NCへのシフト操作を行なう。つまり、電出バルブMVA-MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。そして、ステップF27でブラッグF Bを1に設定し、ステップF28でブラッグF Uを0に設定し、ステップF29でブラッグF Dを0に設定する。そして、ステップF30で、最速変速段SN Rが目標変速段NCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、最速変速段SN Rが目標変速段NCになっていないので、リターンする。

[0129] そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、

F9、F10、F23、F24、F25、F26、F27、F28、F29、F30のステップが繰り返され、シフト指令が行われる。シフトが完了して、最速変速段SN Rが目標変速段NCと等しくなる。ステップF30から、ステップF31に進んで、前述と同様に、チェンジレバー4 Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制動信号を出力し、電出式3ウェイバルブ36 Aを排出状態にして反力を付与機構27を解除させてチェンジレバー4 Aの反力を抜く。

[0130] そして、ステップF32でブラッグF Hを0にして、ステップF33でブラッグF Bを0にして、さらに、ステップF34でブラッグF Nを0にして、リターンする。また、走行時に、チェンジレバー4 AがSポジションからDOWNポジションに切り替えられると、ステップF6から、ステップF7、F9、F35を経てステップF36に進んで、ブラッグF Nが1であるかが判断される。

[0131] 通常は、ブラッグF Nが0なので、ステップF79に進んで、最速シフトスイッチ26がオンであるかが判断され、最速シフトスイッチ26がオンでなければ、ステップF37に進み、最速シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF23に進む。ステップF37に進むと、前述のブラッグF Dが1であるかが判断される。

[0132] チェンジレバー4 Aが切り替えられてはじめての制動サイクルでは、まだ、シフト操作指令が行なわれていないので、ブラッグF Dは1でないで、ステップF38に進んで、最速変速段SN Rが1速（1st）であるかが判断される。最速変速段SN Rが1速（1st）であれば、もうこれ以上はシフトダウンできないので、ステップF8に進んで、警報ブザー14を鳴らして、警告する。当然、変速指令は行なわない。

[0133] 最速変速段SN Rが1速（1st）でなければ、ステップF39に進んで、最速変速段SN Rより一段下の最速変速段SN R-1を、目標変速段SN Rに設定する。そして、続くステップF40で、目標変速段SN Rにシフトダウンしてもエンジンがオーバーランしないかを判断する。この判断は、最速変速段と目標変速段SN Rとからシフトダウン後のエンジン回転数を演算して、これをオーバーラン限界値と比較することで行なう。

[0134] この判断で、オーバーランするとされるとき、ステップF8に進んで、警報ブザー14を鳴らして警告して、変速指令は行なわない。オーバーランしないとして、ステップF41に進んで、シフトダウン操作を行なう。つまり、電出バルブMVA-MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。さらに、ステップF42で、ブラッグF Dを1に設定し、ステップF43で、ブラッグF Uを0に設定し、ステップF44で、ブラッグF Bを0に設定する。そして、ステップF45で、現

変速段SNRが目標変速段SNCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、現変速段SNRが目標変速段SNCになっていないので、リターンする。

【0135】そして、DOWNポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35、F36、F37、F38、F39、F40、F41、F42、F43、F44、F45のステップが繰り返されて、シフト指令が保持される。シフトダウンが完了して、変速段SNRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF45から、ステップF46に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制動信号を出力して、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を抜く。

【0136】そして、ステップF47でフラグFHを0にして、ステップF48でフラグFDを0にして、さらに、ステップF49でフラグFNを0にして、リターンする。一方、このDOWNポジションに操作される前に、NポジションからSポジションへの操作が行なわれていれば、フラグFNが1とされ、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35を経て、ステップF36からステップF23に進む。また、最速シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF78からステップF23に進む。そして、前述のUPポジションへの操作時と同様なステップが実行される。

【0137】つまり、ステップF23で、前述のフラグFDが1であれば、シフト操作指令が行なわれていない状態にチェンジレバー24に進んで、現在の走行状態に最適な変速段SNBを車速情報等から演算する。この最適な変速段SNBは、シフトアップ時には、所要のエンジン回転数域内（この例では、600rpm以上で2300rpm以下）で、最下の変速段SNminが設定される。つまり、エンジン回転数域内の下限回転数2300rpm以下の範囲で、最下の変速段SNminが設定されるのである。

【0138】そして、続く、ステップF25で、最速変速段SNBを、目標変速段SNCに設定する。さらに、ステップF26で、目標変速段SNCへのシフト指令を行なう。つまり、電磁バルブMVA-MVFのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。そして、ステップF27でフラグFBを1に設定し、ステップF28でフラグFUを0に設定し、ステップF29でフラグFDを0に設定する。そして、ステップF30で、現変速段SNRが目標変速段SNCになったかを判断して、現変速段SNRが目標変速段SNCになっていないければ、リターンする。

【0139】そして、DOWNポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35、F36、F23、F24、F25、

【0144】また、チェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ切替操作を行なおうとするときに、切替操作の開始後に間接操作したと気付いたら、シフト完了前にチェンジレバー4Aを戻せば、ニュートラルへ戻されるので、この後で、チェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ操作すると、最速変速段SNBへシフトされる。

【0145】この場合以外にも、ニュートラルの状態からチェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ操作すると、最速変速段SNBへシフトされる。このとき、変速段の選択ミス回避装置である。次に、自動シフトモードの制御の一例を図8のフローチャートを参照して、具体的に説明する。

【0146】図8に示すように、まず、ステップA1で、各センサやスイッチ類からの信号をセミ自動T/Mコントロールユニット11及び電子ガバナコントロールユニット12に入力する。次のステップA2～A6で、ブレーキペダルの踏込時と、ブレーキペダルの踏み込みがないが排気ブレーキが作動状態にある時と、ブレーキペダルも踏み込み込まないが排気ブレーキも作動状態になっている時と、3種の走行状態に応じて、それぞれ、変速シフトマップMAPを設定する。

【0147】つまり、ステップA2で、ブレーキペダルが踏み込まれていないかが判断され、ブレーキペダルが踏み込まれていれば、ステップA3に進んで、マップmap3を変速シフトマップMAPに設定する。ブレーキペダルが踏み込まれていないければ、ステップA2からステップA4へ進んで、排気ブレーキがオン状態かが判断され、排気ブレーキがオン状態ならば、ステップA5に進んで、マップmap2を変速シフトマップMAPに設定する。

【0148】排気ブレーキがオン状態でないければ、通常変速時マップmap1を変速シフトマップMAPに設定するが、ここでは、この自動変速モードの際にチェンジレバー4Aが操作されると、変速シフトマップMAPを変更する。つまり、通常変速時シフトマップmap1としてマップmap1N、map1P、map1Eとが用いられ、マップmap1Nが目標変速段のシフトマップ（ノーマルシフトマップ）であるのに対して、マップmap1Pはこのノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジン回転数の高回転域を利用して大きなエンジン出力を得られるようにしたパワーシフトマップであり、マップmap1Eはノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジン回転数の低回転域を利用して経済的にエンジン回転するようにしたエコシフトマップである。

【0149】そして、自動変速モードに切り換わった際には、まず、ノーマルシフトマップmap1Nが通常変速マップmap1とされるが、シフトアップの操作が行なわれると、通常変速マップmap1はこれよりもエコノミー側に切り替えられ、シフトダウンの操作が行な

れると、通常変速マップmap1はこれよりもパワー側に切り替えられるようになる。

【0150】つまり、自動変速モードに切り換わった際には、まず、ノーマルシフトマップmap1Nが通常変速マップmap1とされるが、この後、ステップA33の判断で、シフトアップの操作が行なわれると、ステップA6へ進んで、パワー側のシフトマップをマップmap1Nよりもエコノミー側のシフトマップを変速シフトマップMAPに設定する。また、ノーマルシフトマップmap1Nの状態では、ステップA33からステップA34に進んで、このステップA34の判断で、シフトダウンの操作が行なわれていると、ステップA35へ進んで、パワー側のシフトマップを変速シフトマップMAPに設定する。

【0151】なお、ステップA6、A35中には、map1（E）、map1（P）と記載しているが、map1（P）は、通常変速時シフトマップmap1として現に設定されているものよりも1段パワー側のシフトマップを意味しており、map1（E）は、通常変速時シフトマップmap1として現に設定されているものよりも1段エコノミー側のシフトマップを意味している。

【0152】例えば、現在、通常変速時シフトマップmap1がノーマルシフトマップmap1Nであれば、map1（P）は、これよりも1段パワー側のシフトマップmap1Pを示し、map1（E）は、これよりも1段エコノミー側のシフトマップmap1Eを示す。また、現在設定されている通常変速時シフトマップmap1がエコノミーシフトマップmap1Eであれば、map1（P）は、これよりも1段パワー側のノーマルシフトマップmap1Pを示し、現在設定されている通常変速時シフトマップmap1がパワーシフトマップmap1Pであれば、map1（E）は、これよりも1段エコノミー側のノーマルシフトマップmap1Nを示すことになる。

【0153】変速シフトマップMAPがパワー側のシフトマップに切り替えられると、車速及びエンジン負荷（アクセル操作量）にもよるが、シフトダウンされることになり、エンジンが、出力の大きい高回転域を用いられるようになる。また、変速シフトマップMAPがエコノミー側のシフトマップに切り替えられると、車速及びエンジン負荷（アクセル操作量）にもよるが、シフトアップされることになり、エンジンが、燃料消費の少ない低回転域を用いられるようになる。

【0154】そして、この後チェンジレバー4Aが操作されなければ、設定されたシフトマップMAPがそのまま継続される。このようにして、変速シフトマップMAPに設定されたら、ステップA7に進んで、この変速シフトマップMAPに基づいて、アクセルペダル踏込量及び車速から目標変速段SNCを設定する。

【0155】次のステップA8で、シフトが必要かが判

断される。例えば、現実変速段SNRと目標変速段SNCとを比較して、これらが異なればシフトが必要と判断することができ、シフトが必要ないなら、現実変速段SNRが最適な状態なので、リターンするが、シフトが必要ならば、ステップA9に進んで、シフト制御を開始する。

【0156】まず、ステップA9～A12で、アクセルペダルの操作状態に照応なくアクセルを戻すように制御する。即ち、ステップA9で、フラグFAC1が0であるかを判断する。このフラグFAC1は、アクセル戻し制御が完了すると1とされ、シフト制御開始時には、0とされており、ステップA10に進む。このステップA10では、電子ガバナコントロールユニット12から、アクセル戻し信号を出して、電子ガバナ1Aの制御を行なう。これは、ステップA11で、アクセル戻しが完了したと判断するまで行なわれる。

【0157】アクセル戻しが完了すると、ステップA12で、フラグFAC1を1にして、ステップA13～A16で、クラッチを断する。即ち、ステップA13で、フラグFCR1が0であるかを判断する。このフラグFCR1は、クラッチの断断が完了すると1とされる。続くステップA14では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から電磁式バルブ36Eに作動指令信号号を出して、クラッチスプース2Aにエア圧を供給して、クラッチ2を断断状態にする。

【0158】そして、ステップA15で、クラッチを断断(切)が完了したと判断したら、ステップA16で、フラグFCRを1にして、ステップA17～A20で、ギヤをニュートラルへ戻す。即ち、ステップA17で、フラグFCR1が0であるかを判断する。このフラグFCR1は、ギヤのニュートラルへの戻しが完了すると1とされる。続くステップA18では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA～MVVFのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力される。これにより、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、ニュートラル位置に置かれる。

【0159】ステップA19で、ギヤのニュートラルへの戻しが完了したと判断したら、ステップA20で、フラグFCRを1にして、ステップA21で、電子ガバナコントロールユニット12から、電子ガバナ1Aに所要のエンジン回転数になるように制御信号を出す。つまり、目標変速段と実変速とからエンジン目標回転数を設定して、エンジン回転数が目標回転数に近づくように電子ガバナ1Aを制御する。

【0160】そして、ステップA22～A25で、ギヤをニュートラルへ戻す。即ち、ステップA22で、フラグFCR1が0であるかを判断する。このフラグFCR1は、ギヤの目標変速段へのシフトが完了すると1とされ

れる。続くステップA23では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA～MVVFのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力される。これにより、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、目標変速段SNC位置に切り換えられる。

【0161】ステップA24で、ギヤの目標変速段SNCへの切換が完了したと判断したら、ステップA25で、フラグFSNCを1にする。さらに、ステップA26で、エンジンの回転数が所要の状態に制御されたと判断されたら、ステップA27～A30で、クラッチを接合する。即ち、ステップA27で、フラグFCR2が0であるかを判断する。このフラグFCR2は、クラッチの接合が完了すると1とされる。続くステップA28では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から電磁式バルブ36Fに作動指令信号号を出して、クラッチスプース2Aのエア圧を除去して、クラッチ2を接合状態にする。

【0162】ステップA28で、クラッチの接合が完了したと判断したら、ステップA30で、フラグFCR2を1にして、ステップA31で、アクセル調整がアクセルペダルの操作状態に対応する通常の状態に置ける。つまり、クラッチの操作状態に対応する通常の状態に置けると、クラッチが出力されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの仮想的な目標変速段信号の出力が繰えられるとともに、電子ガバナコントロールユニット12では、アクセルペダルの目標変速段信号に対応して電子ガバナ1Aを制御してエンジンの出力状態を調整する通常の制御状態に制御する。

【0163】さらに、ステップA31で、フラグFAC1、フラグFCR1、フラグFCR2を1にして、一連の自動変速によるシフト動作を完了する。このようにして、このセミ自動T/Mコントロールモードと手動シフトモードとを選択することができ、自動シフトモードにする。ドラライバは特別にシフト動作を行なわなくてもよく、このため、例えば高変速路等では、この自動シフトモードに設定することで、シフト操作に関するドラライバの負担が大幅に軽減され、運転操作に伴って生じるドラライバの疲労が大きく抑制される。

【0164】また、手動シフトモードに設定した場合には、単にチェンジレバーを操作するだけの小さな力で、フィンガー・クランチでシフトを行なえるので、シフト操作に関するドラライバの負担が軽減される。また、シフト操作に伴って生じるドラライバの負担も抑制される。そして、自動シフトモードを実行する条件が、変速段が高速域に属しているとされているので、クラッチの断断動作を単純なオン・オフ操作だけで行なうことができる。そこで、ここでは、クラ

回避できる。そして、ディスプレイユニット13の表示を見ながら、ドライバは現シフトモードを容易に認識しながら、運転できる。

【0165】また、本チェンジレバー4Aが前述のような1型シフトパターンに設定されているので、従来のH型シフトパターンのものに比べて、以下のような利点がある。つまり、一般的な手動チェンジレバーに採用されているH型シフトパターンのチェンジレバーでは、各変速段に対応したポジションが設定されている。本装置では、前述7段と後進1段とがある。8つのポジションを必要とする。したがって、手動チェンジレバーの部分の構造が複雑化や大型化し易く、また、シフト時に操作し難い。

【0166】また、手動シフトモードと自動シフトモードとを切り替えるようにすることを考えると、H型シフトパターンのものでは、自動シフトモード時に、変速段のシフトに伴って、チェンジレバーもシフトしなくては、チェンジレバーと変速段とが整合しなくなり、不具合を生じる。つまり、自動シフトモードから手動シフトモードへ切り替えたときに、チェンジレバーと変速段とが整合しないと、ドライバが現実変速段を誤認識し易くなり、この点でもシフト操作上の不具合を招く。そこで、自動シフトモードのシフトに伴ってチェンジレバーをシフトする機構を備える必要があるが、このような機構は、手動チェンジレバーの部分の構造を一層複雑化して、大幅なコスト増を招きやすい。

【0170】また、自動シフトモード時に、チェンジレバー4AをUPポジションに入れば、変速シフトマップMAPがエコノミー側のシフトマップに切り替えられ、車速及びエンジン負荷(アクセル操作量)にもよるが、シフトアップされることになり、エンジンを低回転域に保ちながら、燃料消費の少ない走行パターンを選ぶことができる。

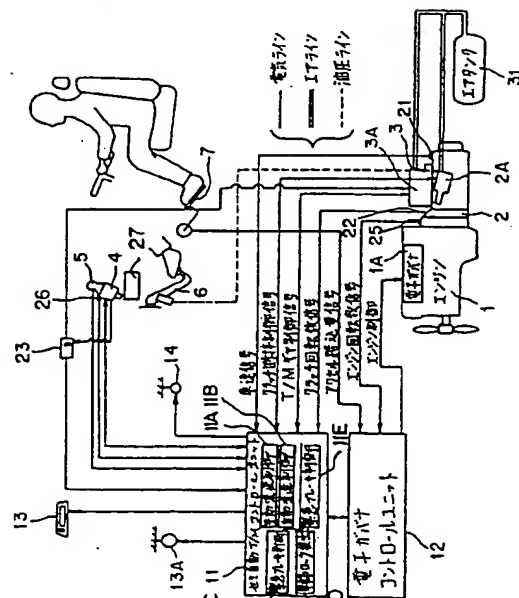
【0171】逆に、自動シフトモード時に、チェンジレバー4AをDOWNポジションに入れば、変速シフトマップMAPがパワー側のシフトマップに切り替えられ、車速及びエンジン負荷(アクセル操作量)にもよるが、シフトダウンされることになり、エンジンを高回転域に保ちながら、大きなエンジン出力を使いながらの走行パターンを選ぶことができる。

【0172】このように、本セミオートマチック式変速機装置では、ドライバが、走行中に車両の走行環境等に応じて、ある期間だけスポーツ走行を選んだりエコノミー走行を選んだりすることが容易で且つ選やがけに行なえるようになり、自動変速走行時のドライブをより快適に行なうことができるのである。また、手動シフトモード時に、チェンジレバー4Aを操作すると、クラッチペダル6が踏み込まれていることを条件にシフト制御の信号が出力されチェンジレバー4Aに反力が付与されるようになり、クラッチペダル6が踏み込まれていないと、シフト制御の信号は出力されず、チェンジレバー4Aに反力が付与されない。このため、クラッチペダル6が踏み込まれていないことで、シフト操作が受け入れないことを認識できる。

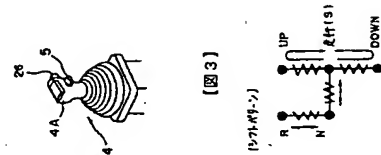
【0173】また、クラッチペダル6が踏み込まれていないときには、UP又はDOWN又はRにチェンジレバー4Aをシフトすると、UP又はDOWN又はRに近い所

- 11D 車輪ロック検出手段
 11E 緊急ブレーキ時制御部
 12 電子ガバナ用の制御手段 (電子ガバ付コントローラユニット)
 13 ディスプレイユニット
 13A 切替ブザー
 14 警報ブザー
 21 車速センサ
 22 クラッチ回転数センサ
 23 エマージェンシスイッチ
 24 アクセル踏込量センサ
 25 エンジン回転数センサ
 26 最速シフトモード設定手段としての最速シフトスイッチ
 27 反力付与機構
 31 エアタンク (メインエアタンク)
 31B サブエアタンク
 31C エマージェンシスタンク
 32 エア配管 (エアホース)
 33 チェックバルブ
 34 ダブルチェックバルブ
 35A~35C ローエアプレッシャスイッチ
 36A 流体圧切替手段としての電磁式3ウェイバルブ
 36B~36D 電磁式3ウェイバルブ
 36E, 36F 電磁バルブ
 37A 圧力調整手段としての低圧レギュレーティングバルブ
 37B 圧力調整手段としての高圧レギュレーティングバルブ
 38 リレーバルブ
 39 エアドライヤ

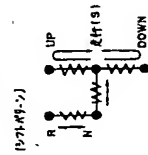
【図1】



【図2】

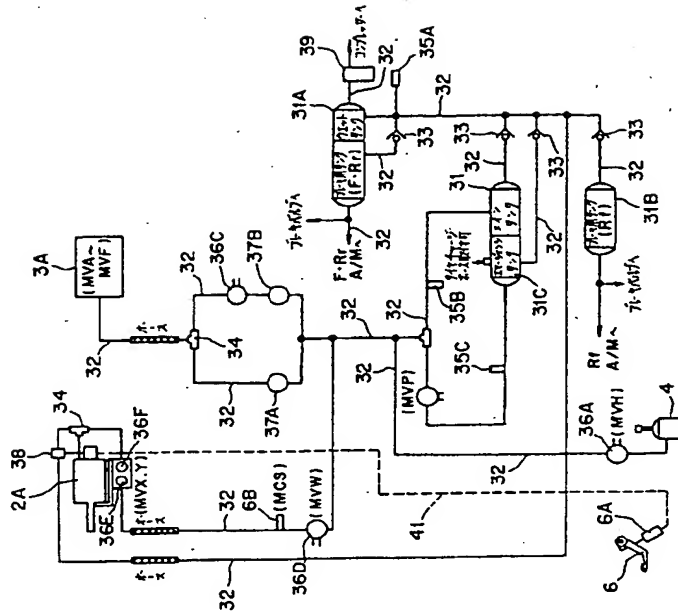


【図3】

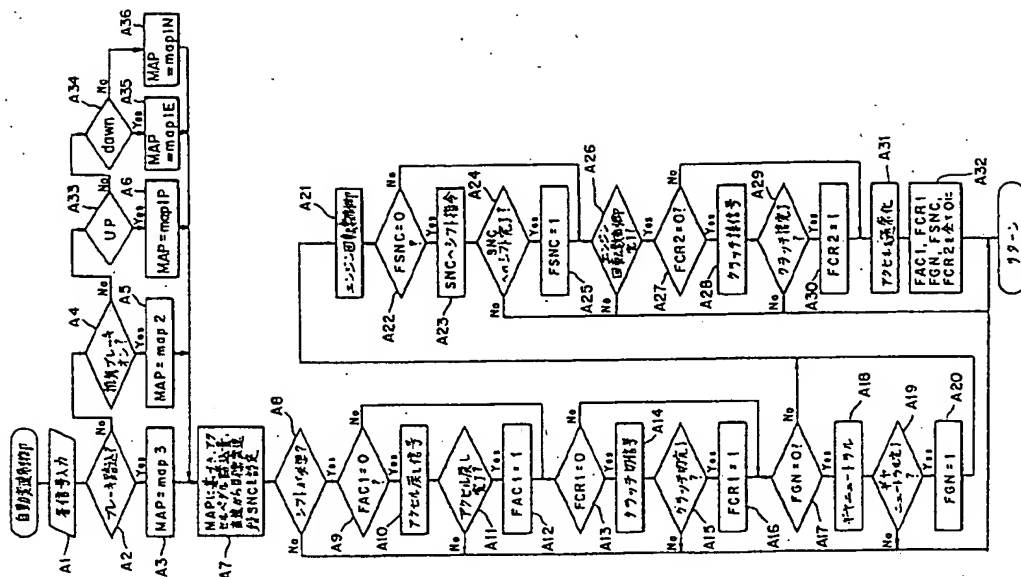


- 2A...クラッチリリ
 3A...ギヤシフトユニット(GSU)
 4...エンジンブレーキユニット
 5...ブレーキ・自動切替S/W
 6...クラッチレバー
 7...アクセルペダル
 13...ディスプレイユニット
 13A...切替ブザー
 14...警報ブザー
 23...エンジンスロットル
 26...最速シフトスイッチ

【図4】



【図8】



【図7】

